

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC997 U.S. PTO  
09/841666  
04/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。 #2

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 4月26日

出願番号  
Application Number:

特願2000-126498

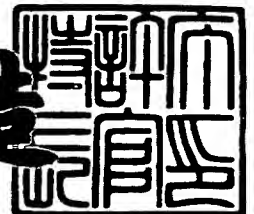
出願人  
Applicant(s):

シャープ株式会社

2001年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008347

61751/00R00719/US/Jx5

【書類名】 特許願

【整理番号】 00J00622

【提出日】 平成12年 4月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/02  
G02B 5/124  
G02F 1/1335

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 田中 充浩

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 佐合 由志

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075557

    【弁理士】

    【フリガナ】 サイヨウ

    【氏名又は名称】 西教 圭一郎

    【電話番号】 06-6268-1171

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009106

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006560

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射板、反射板用下地フィルム、反射型液晶表示パネルおよび  
反射板用下地フィルム製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が、平行に複数列隣接して形成されて、一表面に粗面が形成される矩形の反射板において、

前記一直線に連なる凸部の列の稜線が、前記矩形の反射板の辺に対して、所定角度で傾斜することを特徴とする反射板。

【請求項 2】 一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が、平行に複数列隣接して形成されて、一表面に粗面が形成される矩形の反射板用下地フィルムにおいて、

前記一直線に連なる凸部の列の稜線が、前記矩形の反射板用下地フィルムの辺に対して、所定角度で傾斜することを特徴とする反射板用下地フィルム。

【請求項 3】 画素電極を有する液晶表示素子に、反射板が貼り合わされて組立てられる反射型液晶表示パネルにおいて、

前記反射板は、一表面側に一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が、平行に複数列隣接して形成された粗面を有し、この一直線状に連なる凸部の列の稜線が、矩形の反射板の辺に対して、所定角度で傾斜し、

前記反射板の辺と液晶表示素子の辺とが平行になるように組立てられて、前記一直線状に連なる凸部の列の稜線が、前記画素電極の配列方向に対して、所定の角度で傾斜して配置されることを特徴とする反射型液晶表示パネル。

【請求項 4】 円筒表面に、凹凸が形成された型ローラを、下地フィルム上で回転させて前記凹凸を転写し、下地フィルム表面に粗面を形成する反射板用下地フィルムの製造装置において、

前記型ローラの円筒表面には、一直線状に連なる角錐形状の凹部の列が、平行に複数列隣接して形成され、この一直線状に連なる凹部の各列は、ローラの周方向に対して、所定の角度で傾斜していることを特徴とする反射板用下地フィルムの製造装置。

【請求項 5】 前記型ローラは、回転する型ローラ表面に、バイトの先端を前

後に往復動させながら切削することによって、型ローラ表面に角錐形状の凹部の列を形成し、

型ローラを回転させながら、バイトを型ローラの回転軸線に平行な方向に移動させることによって、型ローラの周方向に対して、所定の角度で傾斜する角錐形状の凹部の列を形成することを特徴とする請求項4記載の反射板用下地フィルム製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射板、反射板用下地フィルム、この反射板を用いた反射型液晶表示パネルおよびこの反射板を構成する反射板用下地フィルムを製造する反射板用下地フィルム製造装置に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、ワードプロセッサ、ラップトップ型パーソナルコンピュータ、ポケットテレビおよび携帯電話などへの液晶表示パネルの適用が急速に進展している。特に、液晶表示パネルの中でも、外部から入射した光を反射板で反射させて表示させる反射型液晶表示パネルは、バックライトが不要であるため、消費電力が低く、さらに薄形および軽量化が可能であるという利点を有するので注目されている。また、近年携帯電話などにおいては、反射型液晶表示パネルのカラー化が望まれており、これに伴って、反射板の高性能化が必要とされている。この高性能な反射板としては、反射板の表面に所定の形状の凹凸を形成することによって、様々な角度から入射した光を、効率よく利用することができる拡散反射板がある。

【0003】

この拡散反射板の凹凸形状としては、球形状、ストライプ形状および角錐形状などが知られており、特開平11-147255号公報には、四角錐構造を有するプリズム形状の凹凸が開示されている。また、反射板の製造方法としては、特開平11-248909号公報に開示されるフォトリソグラフィ法や、特開平10-311910号公報に開示される切削器で反射板用母体を切削して、反射板

用母型を形成し、これを転写して反射板を製造するエンボス法などがある。さらに、特開平10-311910号公報には、反射板と表示電極とのモアレ縞の発生を凹凸のピッチをランダムにすることによって、解消する方法が開示されている。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のフォトリソグラフィ法やエンボス法で、ピッチをランダムに配置した凹凸を有する反射板を作成するためには、高価な装置を必要とし、さらに生産性が低下する。また、このように凹凸をランダムに配置すると、反射光の指向性が低下してしまうという問題がある。反射板を用いた液晶表示パネルでは、液晶には視角方向があるため、必然的に表示を見る位置が限られてくる。したがって、反射板は、反視角方向に対して光を反射する必要がなく、反視角方向に反射する光をも視角方向に反射することが望まれる。すなわち、反射板には指向性が要求され、このような十分な指向性を得るためには、凹凸の形状および配置に規則性を持たせる必要がある。

#### 【0005】

さらに、反射板と表示電極とのモアレ縞の発生を防止するためには、表示電極の長手方向と、反射板の角錐形状の凸部の稜線とを傾ける必要がある。このような指向性を有し、さらにモアレ縞の発生を防止する反射型液晶表示パネルを製造する方法としては、反射板を矩形の基板の一辺に対して、斜めに貼り付ける方法が考えられるが、この方法では、生産性が低下したり、貼り付け時に歪みが生じて凹凸の分布が変化してしまうといった問題を有する。また上記のように、傾きを持たせずに作成した反射板を斜めに切出してから貼り付ける方法も考えられるが、この方法では、切出し時の応力で凹凸の形状が歪んでしまったり、切出した残りの部分がロスとなってしまうたり、さらに切出し時に異物が発生して、生産性が低下してしまうという問題がある。

#### 【0006】

したがって本発明の目的は、十分な指向性を有し、かつモアレ縞の発生を防止することができる反射板および反射板用下地フィルムと、この反射板を用いた反

射型液晶表示パネルと、この反射板を構成する反射板用下地フィルムを製造する反射板用下地フィルム製造装置とを提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が、平行に複数列隣接して形成されて、一表面に粗面が形成される矩形の反射板において、

前記一直線に連なる凸部の列の稜線が、前記矩形の反射板の辺に対して、所定角度で傾斜することを特徴とする反射板である。

【 0 0 0 8 】

本発明に従えば、矩形の反射板の一表面には、一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が平行に複数列形成された粗面が形成され、この一直線状に連なる凸部の列は、矩形の反射板の辺に対して所定の角度で傾斜する。すなわち、本発明の反射板は、規則的に配置された凸部から成る粗面を備えているので、十分な指向性を有しており、効率よく視角方向に光を反射させることができる。したがって、明るい表示面を与えることができる。さらに反射板の辺と、液晶表示素子の辺とを平行に配置して、反射板を貼り合わせるだけで、液晶表示素子の電極の配列方向と、一直線状に連なる凸部の列とが所定角度で傾斜する。これによって発生するモアレ縞のピッチが小さくなり、目視できなくなる。したがって、反射板を液晶表示素子の辺に沿って貼り合わせる簡単な位置決めだけで、モアレ縞の発生を防止できる液晶表示パネルを再現性良く、かつ生産性良く製造することができる。

【 0 0 0 9 】

また本発明は、一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が、平行に複数列隣接して形成されて、一表面に粗面が形成される矩形の反射板用下地フィルムにおいて、

前記一直線に連なる凸部の列の稜線が、前記矩形の反射板用下地フィルムの辺に対して、所定角度で傾斜することを特徴とする反射板用下地フィルムである。

【 0 0 1 0 】

本発明に従えば、矩形の反射板用下地フィルムの一表面には、一直線状に連な

る角錐形状の凸部の列が平行に複数列形成された粗面が形成され、この一直線状に連なる凸部の列は、矩形の反射板の辺に対して所定の角度で傾斜する。すなわち、本発明の反射板用下地フィルムは、規則的に配置された凸部から成る粗面を備えているので、十分な指向性を有しており、効率よく視角方向に光を反射させることができる。したがって、明るい表示面を与えることができる。さらに反射板用下地フィルムの辺と、液晶表示素子の辺とを平行に配置して、反射板用下地フィルムを貼り合わせるだけで、液晶表示素子の電極の配列方向と、一直線状に連なる凸部の列とが所定角度で傾斜する。これによって発生するモアレ縞のピッチが小さくなり、目視できなくなる。したがって、反射板用下地フィルムを液晶表示素子の辺に沿って貼り合わせる簡単な位置決めだけで、モアレ縞の発生を防止できる液晶表示パネルを再現性良く、かつ生産性良く製造することができる。

## 【 0 0 1 1 】

また本発明は、画素電極を有する液晶表示素子に、反射板が貼り合わされて組立てられる反射型液晶表示パネルにおいて、

前記反射板は、一表面側に一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が、平行に複数列隣接して形成された粗面を有し、この一直線状に連なる凸部の列の稜線が、矩形の反射板の辺に対して、所定角度で傾斜し、

前記反射板の辺と液晶表示素子の辺とが平行になるように組立てられて、前記一直線状に連なる凸部の列の稜線が、前記画素電極の配列方向に対して、所定の角度で傾斜して配置されることを特徴とする反射型液晶表示パネルである。

## 【 0 0 1 2 】

本発明に従えば、反射型液晶表示パネルは、規則的に配置された凸部から成る粗面を備えた反射板を、液晶表示素子に貼り合わせることによって製造される。この反射板は、規則的に配置された凸部から成る粗面を有しているので、入射された光を高効率で視角方向に反射させることができ、明るい表示面を与えることができる。さらに、反射板の辺と液晶表示素子の辺と平行に配置しているので、粗面の一直線状に連なる凸部の列が、電極の配列方向に対して、所定の角度で傾斜している。したがって、発生するモアレ縞のピッチが小さくなり、目視できなくなる。



## 【 0 0 1 3 】

また本発明は、円筒表面に、凹凸が形成された型ローラを、下地フィルム上で回転させて前記凹凸を転写し、下地フィルム表面に粗面を形成する反射板用下地フィルムの製造装置において、

前記型ローラの円筒表面には、一直線状に連なる角錐形状の凹部の列が、平行に複数列隣接して形成され、この一直線状に連なる凹部の各列は、ローラの周方向に対して、所定の角度で傾斜していることを特徴とする反射板用下地フィルムの製造装置である。

## 【 0 0 1 4 】

本発明に従えば、反射板用下地フィルム製造装置は、矩形の下地フィルム上で、回転させることによって、この下地フィルムの表面に凹凸から成る粗面を転写することができる型ローラを有する。この型ローラの円筒表面には、一直線状に連なる角錐形状の凹部の列が平行に複数列、隣接して形成されており、この一直線状に連なる凹部の各列は、型ローラの周方向に対して所定の角度で傾斜している。したがって、この型ローラが反射板用下地フィルム上で回転しながら、下地フィルムを押圧することによって、この下地フィルムの表面に一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が複数列、隣接した粗面が転写されて形成される。さらに、この型ローラの回転軸線に平行に、矩形の下地フィルムの辺を配置することによって、下地フィルムの辺と転写された一直線状に連なる凸部の列の稜線とが、所定の角度で傾斜する反射板用下地フィルムが製造される。この反射板用下地フィルムを矩形の基板に貼り付けることによって、反射板が形成される。以上のように、この型ローラを用いて、下地フィルムに凹凸を転写するだけでモアレ縞の発生を防止できる反射板の反射板用下地フィルムを製造することができ、生産性が良好である。さらに、型ローラの回転軸線と下地フィルムの辺とを平行に配置するだけの簡単な位置決めによって、凹部の列の稜線を下地フィルムの辺に対して、所定角度で傾斜させることができる。

## 【 0 0 1 5 】

また本発明は、前記型ローラは、回転する型ローラ表面に、バイトの先端を前後に往復動させながら切削することによって、型ローラ表面に角錐形状の凹部の

列を形成し、

型ローラを回転させながら、バイトを型ローラの回転軸線に平行な方向に移動させることによって、型ローラの周方向に対して、所定の角度で傾斜する角錐形状の凹部の列を形成することを特徴とする。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明に従えば、軸線まわりに回転するローラの円筒表面に対して、バイトの先端部を前後に往復動させて、型ローラの円筒表面を削ることによって、この型ローラの円筒表面に複数個の角錐形状の凹部から成る凹部の列が形成される。これと同時に、型ローラを回転させながら、さらにバイトを型ローラの回転軸線に平行な方向に移動させることによって、形成された角錐形状の凹部の列は、ローラの周方向に対して所定の角度で傾斜する。このように、バイトを型ローラの回転軸線に平行に移動させながらローラ表面を削るだけで、型ローラの表面に所定の角度で傾斜した凹部の列を簡単に作成することができる。

#### 【 0 0 1 7 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の一形態の反射板 3 3 の斜視図であり、図 2 は、反射板 3 3 を構成する反射板用下地フィルム 1 の平面図である。矩形のガラス基板 5 0 の 1 表面上に矩形の反射板用下地フィルムを貼り付け、反射膜を成膜することによって、反射板 3 3 が構成される。反射板用下地フィルム 1 は、矩形の平板状の樹脂基材 2 の一表面に同一角錐形状の複数個の凸部 3 が規則的に配置された粗面 5 を備える。この凸部 3 は、たとえば一辺が  $40\ \mu\text{m}$  の正四角形の底面を有し、高さが  $2\ \mu\text{m}$  の四角錐体であり、この複数個の凸部 3 が一直線状に連なることによって、複数列の凸部の列 6 が構成される。この複数列の凸部の列 6 が相互に平行に隣接して配置されることによって、粗面 5 が構成される。これらの各凸部 3 の一直線状に連なる全ての稜線 4 a ~ 4 d は、上記矩形の樹脂基材 2 のいずれかの辺 7 a ~ 7 d に対して、所定の角度  $\theta$  で傾斜している。なお、この所定の角度  $\theta$  は、 $10$  度以上、 $80$  度以下に選ばれ、さらに好ましくは  $20$  度以上、 $40$  度以下に選ばれる。本実施形態では、この所定の角度  $\theta$  は、 $30$  度、すなわち  $\pi/6$  ラジアンに選ばれる。

## 【 0 0 1 8 】

上記のように構成される反射板用下地フィルム 1 は、本発明の反射板用下地フィルム製造装置 1 1 によって製造される。図 3 は、この反射板用下地フィルム製造装置 1 1 の主要構成のみを示す図である。反射板用下地フィルム製造装置 1 1 は、粗面 5 の母型が形成された型ローラ 1 2 を下地フィルム上で転がして、粗面 5 を下地フィルムに転写する装置である。この型ローラ 1 2 の円筒表面には、同一角錐形状の複数の凹部 2 4 が規則的に配置されて成る母型が形成されている。この角錐形状の凹部 2 4 は、たとえば一辺が  $40\ \mu\text{m}$  の正四角形の底面を有し、高さが  $2\ \mu\text{m}$  の正四角錐体である。この複数の凹部 2 4 が一直線状に連なることによって、複数列の凹部の列 3 2 が形成され、この複数列の凹部の列 3 2 が、相互に隣接して配置されることによって、母型が構成される。なお、この型ローラ 1 2 の母型の作成方法については後述する。

## 【 0 0 1 9 】

反射板用下地フィルム製造装置 1 1 は、長手シート状のベースフィルム 1 3 を、搬送方向下流側（図 3 の右方）に送り出す送りローラ 1 8 と、この送りローラ 1 8 にベースフィルム 1 3 を挟んで対向するコーティングローラ 1 7 と、このコーティングローラ 1 7 よりも、搬送方向下流側に設けられる型ローラ 1 2 と、この型ローラ 1 2 よりも搬送方向下流側に設けられるラミネータローラ 1 6 と、このラミネータローラ 1 6 よりも搬送方向下流側に設けられる巻取りローラ 1 5 と、型ローラ 1 2 に、ベースフィルム 1 3 を挟んで対向する光源 1 9 とを含んで構成される。

## 【 0 0 2 0 】

次に、反射板用下地フィルム 1 の製造方法について説明する。送りローラ 1 8 によって送り出されるベースフィルム 1 3 の一表面上で、感光性樹脂 2 を保持したコーティングローラ 1 7 を転がして、ベースフィルム 1 3 の一表面上に、感光性樹脂 2 を均一に塗布する。次に、塗布された感光性樹脂 2 の一表面上で、円筒表面に粗面 5 の母型が形成された型ローラ 1 2 を回転させて、感光性樹脂を押圧して粗面 5 を転写し、さらに裏面側から光源 1 9 で露光して感光性樹脂を硬化させることによって、この感光性樹脂 2 0 の一表面上に、粗面 5 が形成される。粗

面 5 が転写された後、ラミネータローラ 16 から長手シート状のラミネータ 14 が、粗面 5 が形成された感光性樹脂 2 の一表面上に供給されて積層される。このように、ベースフィルム 13 の一表面上に、粗面 5 が形成された感光性樹脂 2 およびラミネータ 14 が積層され、その後、巻取りローラ 15 によって巻き取られ、本発明の反射板用下地フィルム 1 が製造される。以上のようにして、本発明の反射板用下地フィルム製造装置 11 で反射板用下地フィルム 1 を連続的に製造することができるので、生産性が向上し、さらに、巻取りローラ 15 に巻取ることができるので、省スペース化が実現できる。

## 【0021】

次に、反射板用下地フィルム製造装置 11 の特徴である型ローラ 12 の製造方法について説明する。図 4 は、型ローラ 12 の円筒表面に、粗面 5 の母型 28 を形成する方法を示す斜視図であり、図 5 は、型ローラ 12 を上方から見た図であり、図 6 は、型ローラ 12 の円筒表面を切削するバイト 21 を示す図である。図 7 は、型ローラ 12 の展開図である。

## 【0022】

図 4 に示すように、型ローラ 12 は、円筒体であり、この円筒表面には切削加工が容易な銅合金が被覆されている。なお、本実施形態では直径  $D = 7 \text{ cm}$ 、幅  $W = 40 \text{ cm}$  の型ローラ 12 が使用される。また、図 6 (a) ~ (c) に示すように、バイト 21 は、ダイヤモンドから成る四角錐体の先端部 22 を有する。この先端部 22 の形状は、所望の粗面 5 を構成する凸部 3 の一直線状に連なる一方の稜線 4 を、所定長さだけ短くした四角錐体形状を有することが望ましく、本実施形態では、底面の形状が、長対角線 25 の長さ  $a = 150 \mu\text{m}$ 、短対角線 26 の長さ  $b = 100 \mu\text{m}$  の菱形で、高さ  $c = 5 \mu\text{m}$  の四角錐体に限られる。

## 【0023】

このバイト 21 で、型ローラ 12 の円筒表面を切削するとき、まずバイト 21 を、その長対角線 25 と型ローラ 12 の回転軸線 23 に平行な方向との成す角度が、所定の角度  $\theta$  となるように、傾けた状態で型ローラ 12 の上方に配置する。この傾けた所定の角度  $\theta$  が、前述した反射板用下地フィルム 1 の各凸部 3 の稜線 4 と、矩形の樹脂基材 2 の辺 7 との成す角度  $\theta$  となる。なお、本実施形態ではこ

の所定の角度  $\theta$  は、たとえば  $\pi/6$  ラジアンに選ばれる。

#### 【 0 0 2 4 】

型ローラ 1 2 を切削するとき、型ローラ 1 2 を回転軸線 2 3 まわりに、表面速度  $V_y$  で周方向（Y 方向）に回転させながら、バイト 2 1 を速度  $V_z$  で鉛直方向（Z 方向）に往復動させて、型ローラ 1 2 の円筒表面を切削する。このとき、バイト 2 1 は、鉛直方向（Z 方向）に往復動しながら、さらに回転軸線 2 3 に平行な方向（X 方向）に速度  $V_x$  で移動する。

#### 【 0 0 2 5 】

すなわち、図 7 に示すようにバイト 2 1 は、切削開始位置  $t_0$  から位置  $t_1$  まで鉛直下方に速度  $V_z$  で移動して、型ローラ 1 2 を切削する。このとき位置  $t_1$  で切削深さは最大深さに達する。その後、位置  $t_2$  まで鉛直上方に速度  $V_z$  で移動して、型ローラ 1 2 を切削する。このときバイト 2 1 は、位置  $t_2$  で、切削開始位置  $t_0$  と同じ高さ位置に戻る。このようにして、バイト 2 1 が、鉛直方向に 1 回往復動することによって型ローラ 1 2 の円筒表面に 1 つの角錐形状の凹部 2 4 が形成され、この 1 回の往復動を 1 周期として繰返すことによって、型ローラ 1 2 の円筒表面に複数個の角錐形状の凹部 2 4 が形成される。なお、このバイト 2 1 の X 方向への変位速度および変位量は、所望する凹部 2 4 の形状によって、任意の値を選択することが可能である。

#### 【 0 0 2 6 】

これと同時に、バイト 2 1 は、切削開始位置  $t_0$  から位置  $t_{10}$  まで速度  $V_x$  で回転軸線 2 3 に沿って、移動する。さらにこれと同時に、型ローラ 1 2 は回転軸線 2 3 まわりに表面速度  $V_y$  で周方向に回転する。すなわちバイト 2 1 が、切削開始位置  $t_0$  から位置  $t_{10}$  まで速度  $V_y$  で、回転軸線 2 3 に垂直な方向（図 7 の下方）に移動したことになる。つまり、バイト 2 1 は、切削開始位置  $t_0$  から位置  $t_1$  まで図 7 に仮想線で示す軌跡 2 9 に沿って変位しながら、鉛直方向（図 7 の紙面に垂直な方向）に往復動して、型ローラ 1 2 の円筒表面に複数個の凹部 2 4 を形成する。したがって、この複数個の凹部 2 4 は、直線状の軌跡 2 9 に沿って、一直線状に連なり、凹部の列 3 2 が形成される。その後、バイト 2 1 は、位置  $t_{10}$  まで達すると、型ローラ 1 2 を逆回転させ、図 7 の仮想線で示す軌

跡30に沿って、次周期の開始位置 $t_{11}$ まで移動する。バイト21が、開始位置 $t_{11}$ まで達すると、型ローラ12、バイト21を回転軸線23に沿って他方側（図7の左方）に移動させて、図7に仮想線で示す軌跡31に沿って、前述と同様に往復動を繰返す。したがって上記の動作を一周期として繰返すことによって、型ローラ12の円筒表面に複数列の凹部の列32が相互に隣接して形成される。なお、このバイト21のX方向（図7の左右方向）の速度 $V_x$ と、ローラ21の表面速度 $V_y$ とは、 $V_x/V_y = \tan \theta$ の関係を満たしている。

## 【0027】

さらに詳しく述べると、型ローラ12を回転軸線23まわりに表面速度 $V_y = 40\sqrt{2} \cos(\pi/6) = 49 \text{ mm/s}$ で回転（図7の下方に移動）させながら、切削開始位置 $t_0$ からバイト21を速度 $V_z = 4 \text{ mm/s}$ で下降させるとともに、バイト21を回転軸線23に沿って、一方側（図7の右方）に速度 $V_x = 40\sqrt{2} \sin(\pi/6) = 28.3 \text{ mm/s}$ で移動させて、切削する。その後、切削深さが $2 \mu\text{m}$ にまで達すると、バイト21を速度 $V_z = 4 \text{ mm/s}$ で上昇させながら切削する。このようにして、型ローラ12の円筒表面に、一辺が $40 \mu\text{m}$ の正四角形の底面を有し、高さが $2 \mu\text{m}$ の四角錐体から成る凹部24が形成され、軌跡29に沿って、順次2つめおよび3つめと、凹部24が形成されて行く。その後、型ローラ12が1回転する直前の凹部24を形成できる限界位置 $t_{10}$ まで、軌跡29に沿って、凹部24を順次形成する。なお本実施形態では、9,075個（型ローラ12の変位量が $18.15\sqrt{6} \text{ cm}$ ）の凹部24が軌跡29に沿って一直線状に連なって形成される。

## 【0028】

その後、バイト21を位置 $t_{10}$ から回転軸線23に平行に $40 \sin(\pi/12) = 10.4 \mu\text{m}$ 移動させ、かつ型ローラ12を逆回転させて、 $40 \cos(\pi/12) = 38.6 \mu\text{m}$ 移動させて、次周期の切削開始位置 $t_{11}$ に配置する。その後、型ローラ12を表面速度 $V_y = 40\sqrt{2} \cos(\pi/6) = 49 \text{ mm/s}$ で逆回転（図7の上方に移動）させながら、バイト21を、回転軸線23に沿って、他方側（図7の左方）に速度 $V_x = 40\sqrt{2} \sin(\pi/6) = 28.3 \text{ mm/s}$ で移動させるとともに、速度 $V_z = 4 \text{ mm/s}$ で昇降させて、軌跡

31に沿って、凹部24を順次形成する。なお本実施形態では、9,073個の凹部24が、軌跡31に沿って一直線状に連なって形成される。以下同様にして、図7に示すように最密構造をとるように凹部24を順次作成し、反射板用下地フィルム1の粗面5の母型28を型ローラ12の円筒表面に形成する。

#### 【0029】

なお、本実施形態では、型ローラ12を逆回転させ、次周期の凹部24を形成したが、他の形成方法として、型ローラ12が一周した時点で、切削開始位置を移動させ、その後、再び型ローラ12を順回転させて凹部24を形成してもよい。またバイト21を2本以上並べて配置し、複数本のバイト21で同時に凹部24を形成してもよい。

#### 【0030】

上記のようにして、母型28が形成された型ローラ12を含む反射板用下地フィルム製造装置11（図3参照）によって、この母型28が矩形の平板状の樹脂基材2の一表面に転写され、図2に示すような、同一角錐形状の複数個の凸部3が規則的に配置された粗面5を備える反射板用下地フィルム1が製造される。このようにして作成した反射板用下地フィルム1を、矩形のガラス基板（図示せず）に、反射板用下地フィルム1の辺7とガラス基板の辺とを平行に配置して貼り付け、さらに粗面5に反射膜として、アルミニウムを蒸着させることによって、本発明の反射板が形成される。

#### 【0031】

なお本実施形態では母型28が形成された型ローラ12を樹脂基材2上で転がすことによって、粗面5を転写して反射板用下地フィルム1を作成したが、他の作成方法として、型ローラ12の円筒表面に、樹脂基材2を巻き付けて、この樹脂基材2を直接バイト21で切削して反射板用下地フィルム1を作成してもよい。

#### 【0032】

次に本発明の反射板33を用いた反射型液晶表示パネルについて説明する。上記の様に作成した本発明の反射板33の上に、 $\text{SiO}_2$ 膜およびITO膜をそれぞれ積層し、さらに電着法によってカラーフィルタの形成を行い、さらにこ

のカラーフィルタのうえにITOからなる第1電極を形成した。なおこのとき、第1電極は、その長手方向が反射板33のガラス基板の辺にたいして平行となるようにパターンニングして、ストライプ状に形成した。その後、第1電極の上に、配向膜を形成して配向処理を行った。

## 【0033】

一方、対向基板には、上記の第1電極の長手方向に直交するようにパターンニングしたストライプ状の第2電極を形成し、この第2電極の上に絶縁膜を形成し、さらにこの絶縁膜の上に配向膜を形成して配向処理を行った。

## 【0034】

上記の反射板33のガラス基板と対向ガラス基板とをスペーサを介して対向させ、これらの2枚のガラス基板をシール剤によって貼り合わせた後、液晶を封入して本発明の反射型液晶表示パネルが製造される。

## 【0035】

なお、本発明の矩形の反射板33は、その各辺が、第1電極の長手方向および第2電極の長手方向に平行になるように貼り付けられる。すなわち、反射板の辺と、各ガラス基板の辺とが平行になるように反射板を貼り付ける。これによって、前述したように、反射板の粗面5を形成する各凸部3の一直線状に連なる陵線4は、反射板の各辺に対して、所定の角度 $\theta$ （本実施形態では $\pi/6$ ラジアン）で傾斜することになり、各凸部3の陵線4は、第1電極の長手方向に対して所定の角度 $\theta$ （本実施形態では $\pi/6$ ラジアン）で傾斜するとともに、第2電極の長手方向に対しても、所定の角度 $\theta$ （本実施形態では $\pi/6$ ラジアン）で傾斜している。

## 【0036】

したがって、発生するモアレ縞のピッチが小さくなって、目視できなくなり、これによって、反射板33と各電極とによって生じるモアレ縞の発生を防止することができる。さらに、この粗面5は、前述したように規則的に配置されているので、十分な指向性を備えており、したがって、効率よく視角方向に光を反射することができ、明るい表示面を与えることができる。さらに、反射板は、ガラス基板の辺に沿って平行に貼り付けるだけでよいので、位置決めが容易であり、簡



単に貼り付けることができる。したがって、生産性が向上し、従来技術のように、貼り付け時に歪みが生じて、凹凸の分布が変化してしまうといったことが防止される。

#### 【0037】

このようにして作成された反射型液晶表示パネルに対して、モアレ試験を行った結果、この反射型液晶表示パネルは、モアレ縞の発生しない明るい表示面を与えるものであることを本件発明者は確認している。また、反射板33の粗面5の各凸部3の稜線4と第1または第2電極の長手方向との成す角度を、液晶を封入する前に撮影した電子顕微鏡写真で確認した結果、所定の角度 $\theta$ が、良好に再現されていることが本件発明者によって、確認されている。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、反射板は、規則的に配置された凸部から成る粗面を備えているので、十分な指向性を有しており、効率良く視角方向に光を反射させることができ、明るい表示面を与えることができる。さらに、一直線状に連なる凸部の列と、矩形の反射板の辺とが所定角度で傾斜しているので、この反射板を、液晶表示素子に平行に貼り合わせるだけで、電極の配列方向と、一直線状に連なる凸部の列とが所定角度で傾斜する。したがって、発生するモアレ縞のピッチが小さくなって、目視できなくなり、反射板と電極とのモアレ縞を防止することができる。

#### 【0039】

また本発明によれば、矩形の反射板用下地フィルムの一表面には、一直線状に連なる角錐形状の凸部の列が平行に複数列形成された粗面が形成され、この一直線状に連なる凸部の列は、矩形の反射板の辺に対して所定の角度で傾斜する。すなわち、本発明の反射板用下地フィルムは、規則的に配置された凸部から成る粗面を備えているので、十分な指向性を有しており、効率よく視角方向に光を反射させることができる。したがって、明るい表示面を与えることができる。さらに反射板用下地フィルムの辺と、液晶表示素子の辺とを平行に配置して、反射板用下地フィルムを貼り合わせるだけで、液晶表示素子の電極の配列方向と、一直線

状に連なる凸部の列とが所定角度で傾斜する。これによって発生するモアレ縞のピッチが小さくなり、目視できなくなる。したがって、反射板用下地フィルムを液晶表示素子の辺に沿って貼り合わせる簡単な位置決めだけで、モアレ縞の発生を防止できる液晶表示パネルを再現性良く、かつ生産性良く製造することができる。

## 【 0 0 4 0 】

また本発明によれば、反射型液晶表示パネルは、規則的に配置された凸部から成る粗面を有する反射板を備えているので、入射された光を高効率で視角方向に反射することができ、明るい表示面を得ることができる。さらに、電極の配列方向と一直線状に連なる凸部の列とが所定角度で傾斜しているので、発生するモアレ縞のピッチが小さくなって、目視できなくなり、モアレ縞の発生を防止することができる。

## 【 0 0 4 1 】

また本発明によれば、反射板用下地フィルム製造装置は、矩形の下地フィルム上で回転させて押圧することによって、下地フィルムの表面に凹凸から成る粗面を転写するための母型が形成された型ローラを備えている。この型ローラの円筒表面には、一直線状に連なる角錐形状の凹部の列が平行に複数列、隣接して形成されており、この一直線状に連なる凹部の各列は、型ローラの周方向に対して所定の角度で傾斜しているので、型ローラの回転軸線と、反射板用下地フィルムの辺とを平行に配置する簡単な位置決めで、凸部の列の陵線と下地フィルムの辺とが所定角度で傾斜した、反射板用下地フィルムを製造することができる。したがって、モアレ縞の発生を防止することができる反射板用下地フィルムを生産性良く製造することができる。

## 【 0 0 4 2 】

また本発明によれば、バイトを前後に往復動させながら、型ローラの回転軸線に平行に移動させて型ローラの円筒表面を削るだけで、所定の角度で傾斜した凹部の列から成る母型を型ローラに簡単に作成することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施の一形態の反射板 3 3 の斜視図である。

【図 2】

反射板用下地フィルム 1 の平面図である。

【図 3】

反射板用下地フィルム製造装置 1 1 の主要構成を示す図である。

【図 4】

型ローラ 1 2 の円筒表面に粗面 5 の母型 2 8 を形成する方法を示す斜視図である。

【図 5】

型ローラ 1 2 を上方から見た図である。

【図 6】

型ローラ 1 2 の円筒表面を切削するバイト 2 1 を示す図である。

【図 7】

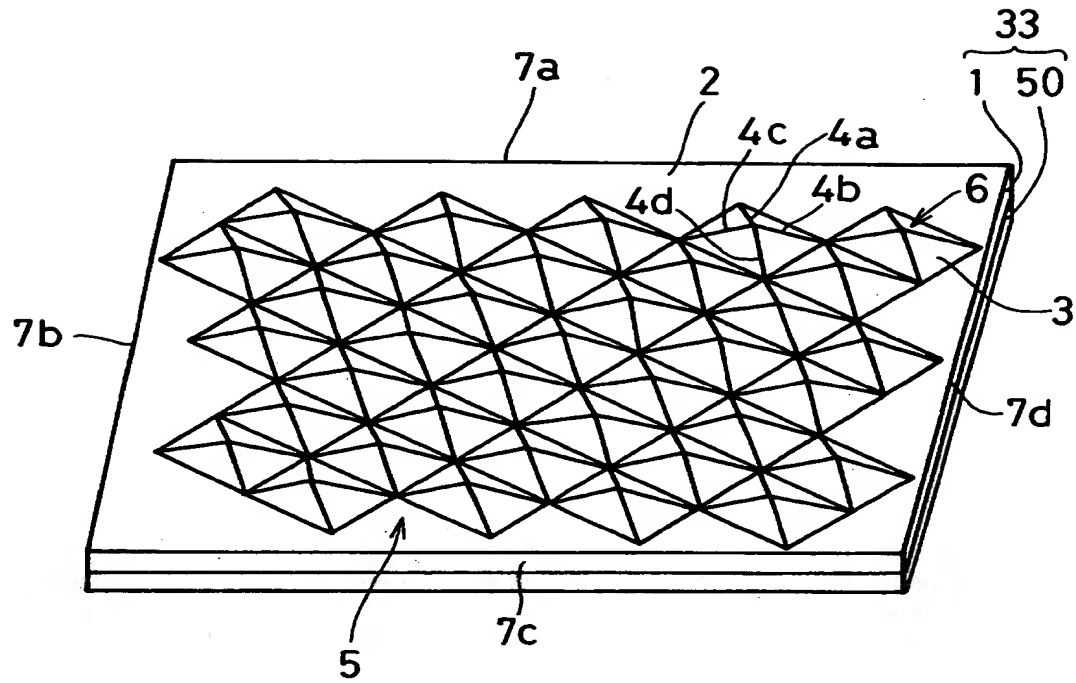
型ローラ 1 2 の展開図である。

【符号の説明】

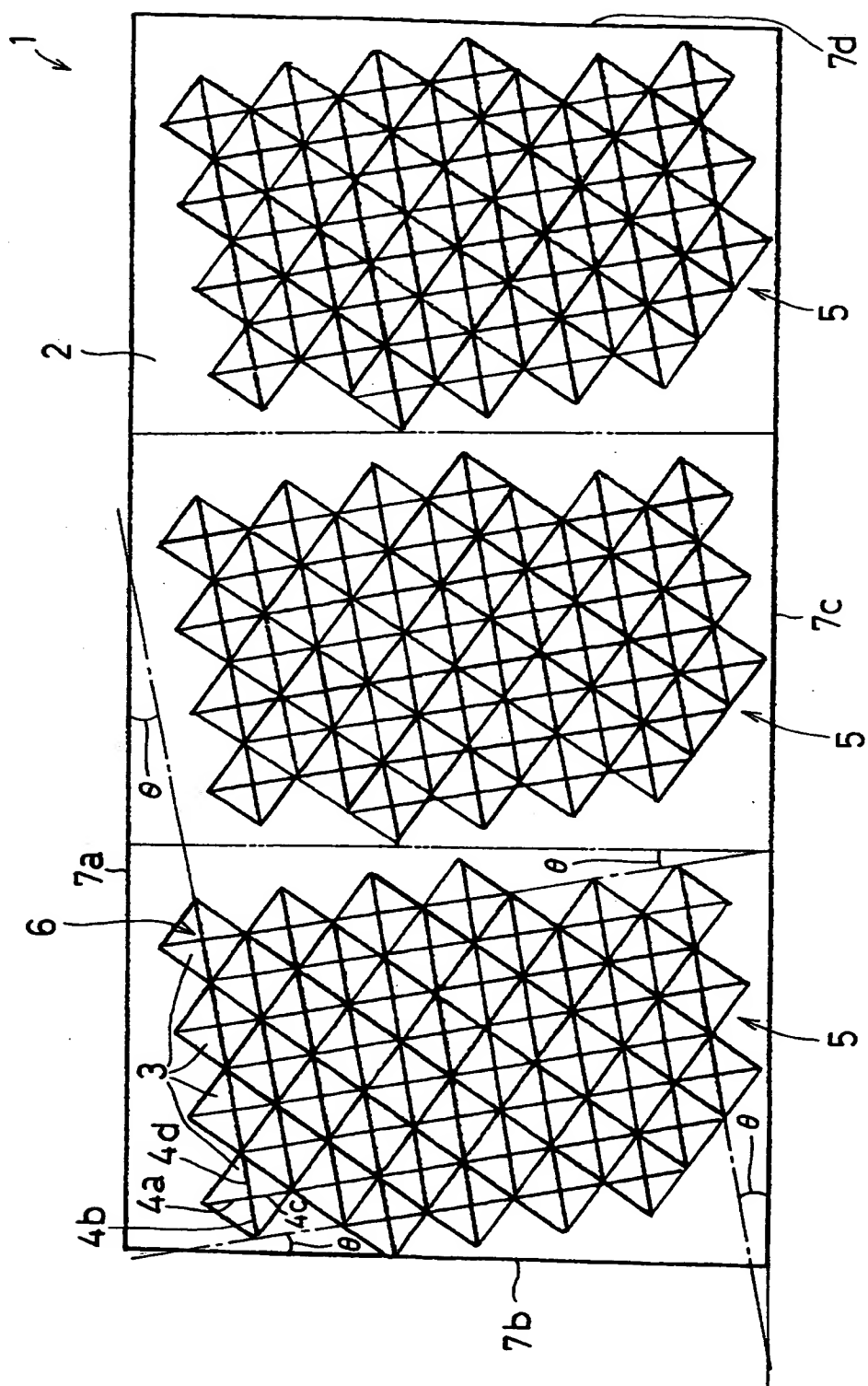
- 1 反射板用下地フィルム
- 2 樹脂基材
- 3 凸部
- 4 陵線
- 5 粗面
- 6 凸部の列
- 1 1 反射板用下地フィルム製造装置
- 1 2 型ローラ
- 2 1 バイト
- 2 2 先端部
- 2 4 凹部
- 2 8 母型
- 3 3 反射板

【書類名】 図面

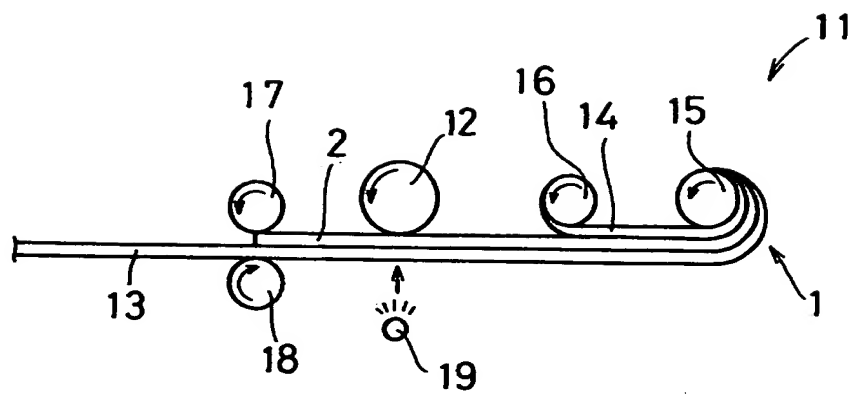
【図 1】



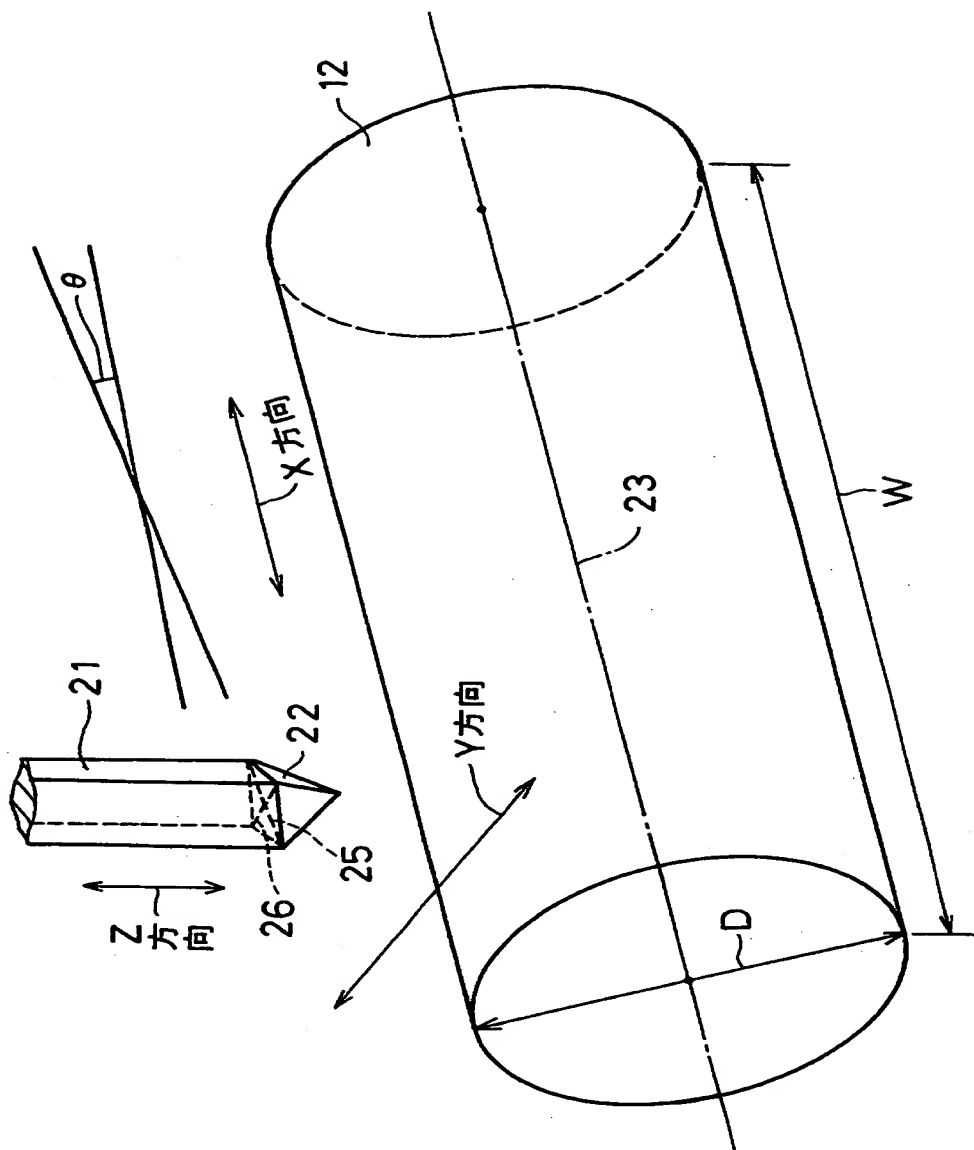
【図2】



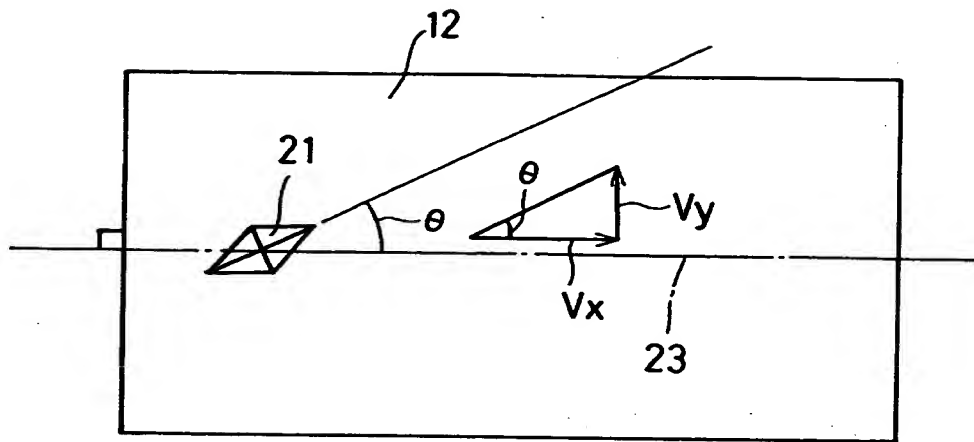
【図3】



【図4】



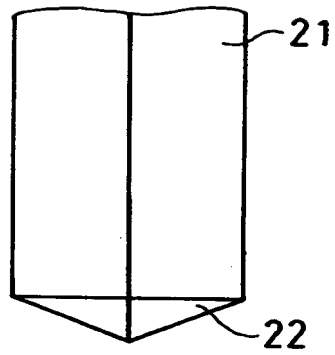
【図5】



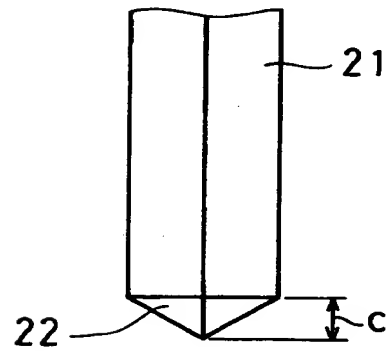


【図6】

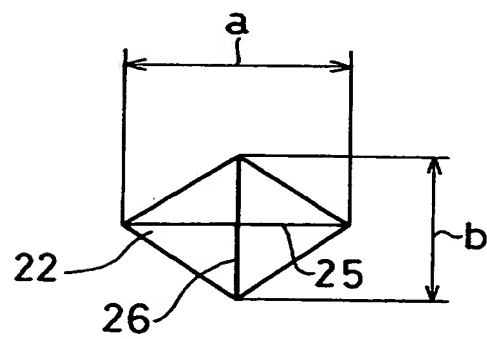
(a)



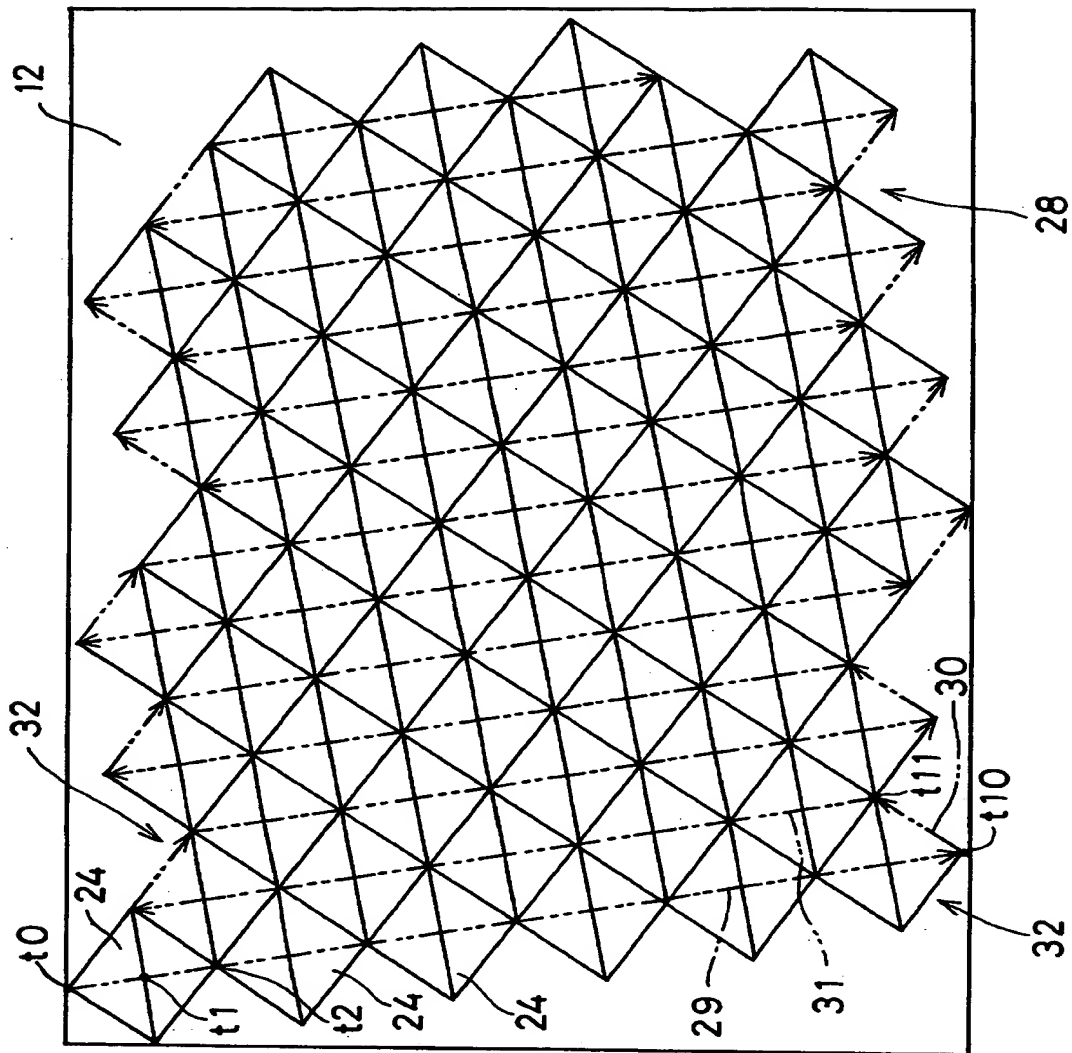
(b)



(c)



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 十分な指向性を有し、かつモアレ縞の発生を防止することができる反射板および反射板用下地フィルムと、この反射板を用いた反射型液晶表示パネルと、反射板用下地フィルム製造装置とを提供する

【解決手段】 矩形の反射板 3 3 の一表面には、一直線状に連なる角錐形状の凸部 3 の列 6 が平行に複数列形成された粗面 5 が形成され、この一直線状に連なる凸部 3 の列 6 は、矩形の反射板の辺 4 7 に対して所定角度で傾斜する。したがって、発生するモアレ縞のピッチが小さくなって、目視できなくなり、モアレ縞の発生を防止することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
氏 名 シャープ株式会社